

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

MODERNIZACJI OŚWIETLENIA ULICZNEGO W GMINIE PORAJ

ETAP I

INSTRUKCJA WYKONANIA PRAC MODERNIZACYJNYCH

(CPV 45.31.61.10-9)

Inwestor:

Gmina Poraj – Urząd Gminy Poraj

ul. Jasna 21

Poraj 42-360

Obiekt:

Instalacja elektryczna – oświetlenie zewnętrzna

Kod CVP :

45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

Wykonał:

B.T.H. Technolight

ul. Czarnieckiego 32

42-218 Częstochowa

Projektant:

mgr inż. Jan Kostrzanowski

projektowanie sieci, instalacji i urządzeń

elektrycznych b.o. .

Nr upr. UAN-VIII-7342/156/94

Nr ewid. S.O.I.I.B. SLK/IE/1552/02

Częstochowa, Lipiec 2018

Niniejsza dokumentacja została sporządzona w oparciu o wytyczne zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. § 4 ust.2 i stanowi instrukcję postępowania wykonawcy przy realizacji zadania modernizacji oświetlenia ulicznego w Gminie Poraj etap I.

Celem jej jest wskazanie sposobu realizacji zadania w oparciu o dokumentację remontu.

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP - OPIS SPOSOBU REALIZACJI DOKUMENTACJI.
2. PRZEBIEG PROCESU REALIZACJI MODERNIZACJI I OBOWIĄZKI STRON.
3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA
4. OPIS TECHNICZNY WYKONANIA MODERNIZACJI.
5. OGÓLNE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE
6. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.
7. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE
8. OPIS ZASILANIA SIECI OŚWIETLENIOWEJ
9. OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE
10. ZABEZPIECZENIA I SKUTECZNOŚĆ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ
11. SCHEMATY OBWODÓW I SZAFEK
12. PODSTAWOWY ZAKRES PRAC
13. UWAGI KOŃCOWE ZWIĄZANE Z WYKONANIEM PRAC

1. WSTĘP - OPIS SPOSOBU REALIZACJI DOKUMENTACJI

Dokumentacja wykonana została na zlecenie Gminy Poraj w okresie Czerwiec - Lipiec 2018 roku. Pierwszym etapem realizacji było pozyskanie danych dotyczących istniejącego systemu oświetleniowego, bazą do wykonania niemniejszego projektu był Audyt oświetlenia Gminy Poraj. W audycie dokonano inwentaryzacji opraw oświetlenia ulicznego, geometrii ich zawieszenia, w tym konstrukcji wsporczych, geometrii ulic, sposobu sterowania, usytuowania SO itp. Zgromadzone dane przedstawiono w dokumencie audytu oświetlenia ulicznego w Gminie Poraj. W zakresie tego zadania przeanalizowano również rachunki za energię elektryczną zużywaną na cele oświetlenia ulicznego, dla potwierdzenia ilości i lokalizacji punktów rozliczania energii elektrycznej.

Kolejnym etapem było ustalenie: na podstawie funkcji w ruchu komunikacyjnym, obserwacji natężenia ruchu i rodzaju użytkowników - kategorii oświetleniowych dla poszczególnych jednorodnych odcinków ulic i dróg. Wyznaczono kategorie oświetleniowe zgodnie z **PN-EN 13201- 1**. Wyliczenia, przy użyciu programu komputerowego do wspomagania obliczeń parametrów oświetleniowych DIALux, wykonano dla podlegających modernizacji ulic w obrębie Gminy Poraj oraz w podległych sołectwach uwzględniając ich zróżnicowanie geometryczne. Wybrano także reprezentatywne sytuacje drogowe w celu wykonania symulacji. Na podstawie tych obliczeń zostały dobrane elementy nowego systemu m.in. moce opraw oświetleniowych, ich strumień świetlny, rozsył fotometryczny czy system zarządzania i redukcji mocy. Dane te zostały umieszczone w kartach projektowych.

Na życzenie inwestora przyjęto także oświetlenie chodników oraz poboczy jako elementów infrastruktury drogowej.

Na życzenie inwestora poziom oświetlenia została indywidualny dobrany zgodnie z potrzebami społecznymi i funkcjonalnymi danych fragmentów ulic i chodników jednak na poziomie nie niższym niż wskazuje to norma PN-EN 13201- 1.

Inwestor oczekuje w wybranych lokalizacjach poziomów oświetlenia wyższych niż założone w normie ze względu na charakterystykę i funkcjonalność danych lokalizacji, a także na fakt planowanego stosowania redukcji mocy opraw LED.

Pozyskane dane ekonomiczne dotyczące wydatków gminy roku poprzedniego oraz bieżącego na cele eksploatacji oświetlenia (energia elektryczna i konserwacja) oraz planowane na rok 2019, a także bilanse mocy systemu przed i po remoncie, pozwoliły na wykonanie analizy ekonomicznej potwierdzającej korzyści finansowe z przeprowadzenia inwestycji. W audycie dokonano analizy trzech wariantów modernizacji:

1. Wymiany oprawy na LED
2. Wymiany opraw na LED z zastosowaniem redukcji mocy
3. Wymiany opraw na LED z zastosowaniem inteligentnego systemu sterowania oświetleniem

Na podstawie tych analiz i rozpoznaniu potrzeb inwestora wybrano wariant najbardziej korzystny w kontekście kosztów oraz zwrotu z inwestycji, jak także funkcjonalności samego oświetlenia, który będzie realizowany na podstawie tego projektu, a sam projekt jest wynikiem ustaleń i wniosków zawartych w audycie.

Inwestor otrzymał także wytyczne do SIWZ dla postępowania o udzielenie zamówienia publicznego zawierające zarówno wymagania formalne od oferentów, wymagania potwierdzeń technicznego przygotowania oraz przedmiary robót określające precyzyjnie zakres prac.

2. PRZEBIEG PROCESU REALIZACJI MODERNIZACJI - OBOWIĄZKI STRON

1. Wyłonienie w postępowaniu przetargowym Wykonawcy zadania.
2. Podpisanie stosownej umowy wynikającej z postępowania przetargowego pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.
3. Wystąpienie Wykonawcy do TAURON Dystrybucja S.A. Rejon Częstochowa Wschód, z wnioskiem o otwarcie likwidacji materiałów z demontażu – opraw oświetleniowych oraz wysięgników będących własnością ZE.
4. Przygotowanie i przedstawienie przez Wykonawcę harmonogramów prac modernizacyjnych.
5. Odbiory wykonanych prac danego etapu na podstawie dokumentacji powykonawczej zawierającej schemat powykonawczy i protokoły pomiarów wymaganych parametrów. Dla skutecznego przeprowadzenia odbioru konieczne jest uzyskanie potwierdzenia o przekazaniu materiałów z demontażu.
- przez etap należy rozumieć komplet obwodów zgłoszonych do remontu w harmonogramie prac.

3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA dla etap I

Głównym zadaniem jest wymiana 961 szt. opraw oświetleniowych wyposażonych w wysokoprężne lampy, na nowe LED wykonane w drugiej klasie ochrony p. por.(typy i moce projektowanych opraw wymienione są w zestawieniu w rozdziale 7 niniejszej dokumentacji), wyposażone w gniazda DALI.

- Oprawa LED 28W 373 sztuk
- Oprawa LED 41 W 380 sztuk
- Oprawa LED 53W 143 sztuk
- Oprawa LED 62W 19 sztuk
- Oprawa LED 78W 32 sztuk
- Oprawa LED 31W (parkowa) 14 sztuk

W zakres zadania wchodzi także. Wymiana przewodów wysięgnikowych, zacisków prądowych, gniazd bezpiecznikowych i wkładek bezpiecznikowych. Zdemontować należy oprawy sodowe o mocach:

- Oprawa sodowa wraz z źródłem 70W - 765 szt.
- Oprawa sodowa wraz z źródłem 100W - 148 szt.
- Oprawa sodowa wraz z źródłem 150W - 41 szt.
- Oprawa sodowa wraz z źródłem 250W - 7 szt.

4. OPIS TECHNICZNY WYKONANIA MODERNIZACJI

Wykonawca przed przystąpieniem do prac modernizacyjnych oświetlenia ulicznego powinien wykonać niezbędne uzgodnienia takie jak:

1. Pozwolenie na zajęcie pasa ruchu drogowego od właściciela drogi ,wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej (zabezpieczenie miejsca prac, oznakowanie).
2. Uzgodnić z Inwestorem – Gmina Poraj:
 - a. Sprawy przekazania materiałów z demontażu (oprawy, wysięgniki) będących mieniem Gminy Poraj, celem dalszej utylizacji (479 szt. opraw wyładowczych różnej mocy).
3. Uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A. Rejon Częstochowa Wschód:
 - a. Sprawy przekazania materiałów z demontażu (oprawy, wysięgniki) będących mieniem ZE, celem dalszej utylizacji (482 szt. opraw wyładowczych różnej mocy).
 - b. Uzgodnić harmonogram prac na sieci (harmonogram wyłączeń),
 - c. Spełnić wymogi zawarte w warunkach remontu określonych przez TAURON Dystrybucja S.A. Rejon Częstochowa Wschód stanowiących załącznik do SIWZ.

Przystępując do prac wykonawca powinien, przeszkolić pracowników z zakresu BHP, zapoznać ich z odpowiednimi instrukcjami.

Pracownicy winni być wyposażeni w odpowiednie ubrania, narzędzia i sprzęt niezbędny do wykonywania prac w tym zakresie.

W zakresie prac demontażowych należy wykonać:

1. demontaż oprawy:
 - a. wykręcenie źródła światła (zmagazynowanie go w odpowiednim pojemniku na materiały szkodliwe),
 - b. odłączenie przewodów WLZ od oprawy,
 - c. odkręcenie uchwytów mocujących oprawę.

2. demontaż WLZ:

- a. odłączyć przewód zerowy od sieci wraz z demontażem zacisku AL./Cu,
- b. odłączyć przewód fazowy od zacisku gniazda BNU,
- c. wyciągnąć przewód z wysięgnika i zwinąć.

3. demontaż gniazd BNU

- a. wyjąć wkładkę topikową,
- b. odjąć przewód od zacisku na BNU,
- c. odkręcić BNU od konstrukcji mocującej,
- d. odpiąć wraz z demontażem zacisku AL./Cu przewód fazowy sieci nn.

W/w materiały z demontażu należy rozliczyć zgodnie z ustaleniami z UG Poraj w wypadku materiałów będących na majątku Gminy oraz z TAURON Dystrybucja S.A. Rejon Częstochowa Wschód w wypadku materiałów będących majątkiem ZE.

W zakresie prac montażowych należy wykonać:

1. Montaż WLZ:

a. WLZ wykonany powinien być z przewodu YDY 2x1,5mm na napięcie 0,6/1kV, przewód wprowadzić do wysięgnika w rurce elastycznej z tworzywa typu PESZEL, jeden koniec WLZ przewód fazowy podpiąć do oprawki bezpiecznikowej izolowanej typu (np. BZO-01 dla linii napowietrznej, SV 29.25 dla linii napowietrznej izolowanej oraz typu IZK dla linii kablowych) zaś przewód zerowy za pomocą zacisku AL./Cu podpiąć do przewodu zerowego sieci, drugi koniec WLZ podpiąć pod zacisk fazowy i zerowy oprawy.

2. Montaż podstaw bezpiecznikowych słupowych dla linii zamontować bezpośrednio na linii, za pomocą odpowiedniego zacisku, podpiąć przewód zasilający za pomocą zacisku prądowego ALCu do bezpiecznika, od bezpiecznika poprowadzić przewód zasilania oprawy, wyposażyć we wkładkę topikową 6A.

3. Programowanie opraw LED w zadany program dobowej/autonomicznej redukcji mocy:

- 100% mocy do godziny 22.30
- 70% mocy 22.30-00.00
- 40% mocy 00.00-04.30
- 70% mocy 04.30-06.00
- 100% mocy po godzinie 06.00

4. Montaż opraw:

a. oprawę LED odpowiedniego typu i mocy zgodnie z wykonanym schematem projektowym umieszczonym w załączniku 1 wykonaną w drugiej klasie ochrony p. por.

b. za pomocą przewodu sprawdzić czy oprawa jest sprawna.

c. sprawną, sprawdzoną oprawę zamontować za pomocą zintegrowanych uchwytów o średnicy zgodnej z średnicą wysięgnika, do wysięgnika, lub na słup pionowy pod kontem 0* lub 5* względem powierzchni drogi zgodnie z wynikami obliczeń fotometrycznych, następnie podłączyć przewody WLZ do zacisków fazowego i zerowego.

5. Pomiary końcowe:

Należy wykonać pomiary skuteczności zerowania wysięgników, oraz pomiary natężenia oświetlenia. Należy wykonać test prawidłowego działania zadanych programów autonomicznej redukcji mocy.

Prace wykonać zgodnie z załączonym przedmiarem robót załączonym jako załącznik nr 3 do niniejszej dokumentacji.

5. OGÓLNE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Podstawowym założeniem projektowanej modernizacji jest wymiana istniejących opraw sodowych na nowe oprawy drogowe wyposażone w źródła światła LED, o mocach dobranych tak, aby dla istniejącej geometrii dróg i ulic oraz istniejącego rozmieszczenia słupów spełnić wymogi natężenia oświetlenia oczekiwane przez inwestora jednocześnie na poziomach odpowiednio równych oraz wyższych niż wskazuje to norma PN-EN 13201:2007 zgodnie z przygotowanymi obliczeniami fotometrycznymi dla lokalizacji gdzie jest to możliwe na dziś dzień oraz umożliwienie spełnienia normy PN-EN 13201:2007 po zagęszczeniu sieci w przyszłości z wykorzystaniem tego samego typu oprawy, o tej samej mocy i optyce.

Wyniki oświetlenia nie mogą być niższe niż te założone w projekcie.

Dopuszcza się rozwiązania równoważne w kontekście natężenia o ile zrealizują nie gorsze lub lepsze wyniki oświetlenia niż te w załączonych obliczeniach fotometrycznych przy nie wyższej mocy oprawy.

Zwrócić jednakże należy uwagę, iż pełne osiągnięcia przywołanej normy będzie możliwe dopiero po kolejnym etapie inwestycji, dowieszeniu, uzupełnieniu i zagęszczeniu opraw LED zgodnie z istniejącą już infrastrukturą słupów sieci skojarzonej. Pełne wytyczne w tej kwestii zostały przekazane inwestorowi.

Dla wszystkich dróg objętych projektem została określona klasa oświetlenia zgodnie z obowiązującymi normami PN-EN 13201:2007 rozumiana jako minimum dopuszczalne w świetle obowiązujących przepisów i norm, określona w projekcie jako załącznik nr 2 do niniejszej dokumentacji w formie obliczeń fotometrycznych.

Na podstawie klas oświetlenia poszczególnych dróg, ulic i/lub ich odcinków, wyznaczono parametry oświetleniowe.

Ze względu na analizę różnych wariantów modernizacji oraz założenia inwestora zdecydowano się na wskazanie opraw LED wyposażonych w programowalny oraz autonomiczny system redukcji mocy w godzinach późno nocnych. Harmonogramy pracy należy uzgodnić z inwestorem oraz zespołem projektującym przed zamontowaniem opraw. Przykładowy harmonogram świecenia, umożliwiający oszczędności energii na poziomie 30% względem opraw bez możliwości redukcji:

- 100% mocy do godziny 22.30
- 70% mocy 22.30-00.00
- 40% mocy 00.00-04.30
- 70% mocy 04.30-06.00
- 100% mocy po godzinie 06.00

Zostały zaprojektowane inteligentne urządzenia startujące autonomicznie mocą opraw z możliwością programowania bezprzewodowego ich ustawień.

W celu spełnienia w pełni wymagań oświetleniowych (rozumianych jako minimalne realizowane wyniki dla instalacji oświetlenia na terenie Polski) PN-EN 13201:2007 istnieje konieczność montowania opraw na istniejących, pustych słupach.

Moc rzeczywistą (z uwzględnieniem start) nowo zainstalowanych opraw **LED wynosi 37,86kW** mocy faktycznej, a przewidywane roczne zużycie energii, przy założeniu czasu pracy oświetlenia na poziomie 4150h/rok wyniesie **157 131,45 kWh** (względem mocy faktycznej i bez redukcji mocy), a po zainstalowaniu redukcji mocy **109 992,02 kWh**, co stanowi dodatkową oszczędność w wysokości **30%**.

Stan obecny w kW	90,74
Stan projektowany w kW	37,86

Oraz w kWh w cyklu rocznym:

cykl roczny świecenia 4150h	
Stan obecny w kWh	376 560,63
Stan projektowany w kWh	157 131,45
Stan projektowany wraz z redukcją mocy 30% w kWh	109 992,02

Nie dopuszcza się oprav oświetlania o mocach wyższych niż te zaprojektowane, a na życzenie inwestora należy zdemontować wskazane nowo zainstalowane oprawy LED w celu poddania ich badaniu dla oszacowania faktycznej mocy całkowitej. W wypadku wyników wskazujących niekorzystne rozbieżności z stanem pierwotnie projektowanym, inwestor zastrzega prawo do możliwości podjęcia decyzji o odrzuceniu rozwiązań proponowanych lub zainstalowanych i wymianie na koszt wykonawcy na rozwiązania spełniające wymogi inwestora.

Oprawy LED oraz elementy sterowania/zarządzania mocą mają posiadać indywidualne oznaczenie producenta, które w sposób jednoznaczny charakteryzuje i określa typ, a co za tym idzie parametry zainstalowanych oprav, które są zgodne z projektem.

Legenda oznaczeń oraz kluch do interpretacji zwartych tam danych ma zostać przekazany inwestorowi, **tak aby podczas możliwego sprawdzenia nowo zainstalowanego sprzętu, bez obecności dostawcy i osób trzecich mógł on jednoznacznie określić moc i typ oprawy czy układu optycznego LED a następnie porównać je z danym z projektu fotometrycznego.**

6. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

1. Istniejące obiekty budowlane:

- projekt obejmuje wykonanie wymiany elementów oświetlenia drogowego na istniejącej sieci oświetleniowej na terenie Gminy Poraj.

2. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- zagrożenie stwarzać mogą roboty wykonywane w pobliżu linii napowietrznej niskiego napięcia. Podłączenie obwodu oświetleniowego na słupie istniejącej linii napowietrznej będzie wykonywane przy wyłączonym napięciu.

3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz czas i miejsce ich wystąpienia opisane zostały w art. 21a ust. 2, ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane.

Z pośród wymienionych tam prac wykonywane będą:

- prace w pobliżu linii napowietrznej niskiego napięcia, związane z przyłączeniem do istniejącej sieci elektroenergetycznej.

- prace na wysokości powyżej 5 m

4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktarzu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- zatrudnieni pracownicy powinni mieć aktualne uprawnienia eksploatacyjne i dozоровe SEP. Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić instruktaż, który pracownicy powinni potwierdzić pisemnie.

5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

- miejsce prowadzonych robót powinno być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 nr 120 poz. 1126 z dnia 10.07.2003r.) oraz na podstawie Prawa Budowlanego art. 21a ust. 1a pkt. 2 oraz ust. 2 pkt. 1 (Dz. U. Nr 156 poz. 1118 z 2006r).

7. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Oprawy oświetleniowe LED zostały dobrane na podstawie symulacji komputerowej w programie DIALux, z wykorzystaniem urządzeń dostępnych na rynku krajowym. Przykładowa rodzina opraw zawarta w projekcie realizuje wszystkie założenia projektu oraz jest zgodne z warunkami modernizacji oświetlenia ulicznego wydanymi przez ZE.

Podstawowe parametry techniczne i konstrukcyjne projektowanych do modernizacji opraw oświetleniowych, które muszą spełniać oprawy LED, a których cechy muszą znajdować się w karcie katalogowej produktu dostarczonej wraz z ofertą przez wykonawców.

Aby jednoznacznie określić spełnienie parametrów należy przedstawić uzupełnioną tabelę która stanowi **załącznik 4** do dokumentacji projektowej określające cechy oferowanej oprawy LED jednoznacznie opisane jako: spełnia / nie spełnia.

Oprawy Uliczne:

- Korpus wytłaczany ciśnieniowo z aluminium, dwukomorowy, z zintegrowanym radiatorem dla prawidłowego oddawania ciepła.
- Wszystkie oprawy mają stanowić element jednej rodziny opraw jednego producenta, mają mieć identyczny kształt oraz wymiary.
- Moc opraw LED, rozumiana jako maksymalna, całkowita (z uwzględnieniem wszystkich strat) określona została w zestawieniu projektowym, zgodnie z wynikami obliczeń fotometrycznych.
- Korpus oprawy trwale zamykany i zakręcany na śruby z stali nierdzewnej, ze względu na planowany długi czas życia produktu oraz brak potrzeby serwisowania opraw LED na słupie, nie dopuszcza się mniej pewnego zapięcia typu klamra. Wymagana jest wylewaną uszczelka np.: poliuretanowa dla zachowania w czasie właściwej klasy szczelności całej oprawy.
- Korpus wyposażony w dedykowany filtr do przewietrzania komory, do odparowania skondensowanej pary wodnej przy jednoczesnym utrzymaniu protekcji IP66

- Optyka diod LED wykonana z satynowych, aluminiowych, posrebrzanych modułów odbłyśników rastrowych, które w przeciwieństwie do soczewek PMMA lub PC nie tracą swojej charakterystyki świetlnej w czasie i zapewniają niższy poziom oświeśnienia, nie ulegają degradacji w całym okresie użytkowania. Charakterystyka układu optycznego została dobrana poprzez obliczenia fotometryczne. Dostępne typy optyk wykorzystane w projekcie: asymetryczny, drogowy w kilku opcjach rozsyłu.
- Oprawy drogowe montowane z jednej rodziny opraw w celu ujednolicenia stylistyki infrastruktury oświetleniowej miasta.
- Oprawy gotowe do współpracy z zewnętrznym systemem sterowania oświetleniem, wyposażone w gniazdo Dali.
- Diody wysterowane prądem nie większym niż 500mA. Zakres pracy temperatury otoczenia oprawy min. od -40st. do +40st. Celsjusza podanym przy obciążeniu 500mA.
- Wydajność całej oprawy LED > 120 lm z 1W podana przy obciążeniu 500mA z uwzględnieniem strat układu zasilania oraz układu optycznego.
- Żywotność diod min. 100.000h potwierdzona poprzez raport L90B10, badane przy temperaturze otoczenia +25st. oraz 500mA.
- Oprawa w II kl. ochronności.
- Oprawa wyposażenia w rozdzielne od układu zasilania dodatkowe zabezpieczenie do 10kV-10kA (SPD) chroniące przed skokami napięcia oraz standardowe zabezpieczenia zintegrowane w układzie zasilania opraw min. 6kV, dając podwójną ochronę oprawie przed pikami czy nagłymi skokami napięcia.
- Zamocowanie słupa wytłaczane ciśnieniowo z aluminium, uniwersalne o możliwości montażu dla słupów o średnicy 60mm, z możliwością ustawienia kąta oprawy.
- Regulacja kąta nachylenia oprawy za pomocą jednego, ruchomego zamocowania od 0° do -20° dla zamocowania na wysięgniku i od 0° do 20° dla zamocowania na szczycie słupa. Krok nachylenia min. co 5°
- Dyfuzor z przezroczystego hartowanego szkła o grubości 4mm odpornego na szoki termiczne i na uderzenia min. IK09
- Oprawa o całkowitej klasie szczelności min.IP66

- Oprawa posiada CE oraz certyfikat ogólnodostępny ENEC, który jest także wydawany na terenie Polski i ma do niego dostęp każdy producent, którego produkt spełnia założone kryteria jakościowe, techniczne oraz bezpieczeństwa.

Oprawy Parkowe:

- Korpus wytłaczany ciśnieniowo z aluminium, z zintegrowanym radiatorem dla prawidłowego oddawania ciepła.
- Wszystkie oprawy mają stanowić element jednej rodziny opraw jednego producenta, mają mieć identyczny kształt oraz wymiary.
- Oprawa ma być dostępna zarówno w wersji zwieszanej od góry jak i instalowana na słup pionowy $\phi 60\text{mm}$ w obrębie tego samego wzoru (rodziny produktów)
- Optyka diod LED wykonana z satynowych, aluminiowych, posrebrzanych modułów odbłyśników rastrowych, które w przeciwieństwie do soczewek PMMA lub PC nie tracą swojej charakterystyki świetlnej w czasie i zapewniają niższy poziom oślnienia, nie ulegają degradacji w całym okresie użytkowania. Charakterystyka układu optycznego została dobrana poprzez obliczenia fotometryczne. Dostępne typy optyk wykorzystane w projekcie: asymetryczny, drogowy w kilku opcjach rozsyłu. Optyka okólnie symetryczna oraz asymetryczna z rozsyłami drogowym.
- Oprawy parkowe montowane z jednej rodziny opraw w celu ujednolicenia stylistyki infrastruktury oświetleniowej miasta niezależnie od typu instalacji (zwieszana czy nasadzana).
- Oprawy gotowe do współpracy z zewnętrznym systemem sterowania oświetleniem, wyposażone w gniazdo Dali.
- Diodyysterowane prądem nie większym niż 700mA. Zakres pracy temperatury otoczenia oprawy min. od -40°C do $+40^{\circ}\text{C}$ Celsjusza podanym przy obciążeniu 700mA.
- Wydajność całej oprawy LED $> 110\text{ lm}$ z 1W podana przy obciążeniu 700mA z uwzględnieniem strat układu zasilania oraz układu optycznego.
- Żywotność diod min. 100.000h potwierdzona poprzez raport L80B10, badane przy temperaturze otoczenia $+25^{\circ}\text{C}$ oraz 700mA.

- Oprawa w II kl. ochronności.
- Oprawa wyposażenia w rozdzielne od układu zasilania dodatkowe zabezpieczenie do 10kV-10kA (SPD) chroniące przed skokami napięcia oraz standardowe zabezpieczenia zintegrowane w układzie zasilania opraw min. 6kV, dając podwójną ochroną oprawie przed pikami czy nagłymi skokami napięcia.
- Zamocowanie słupa wytłaczane ciśnieniowo z aluminium, uniwersalne o możliwości montażu dla słupów o średnicy 60mm, z możliwością ustawienia kąta oprawy bądź możliwość instalacji zwieszanej od góry.
- Dyfuzor z przezroczystego hartowanego szkła o grubości 4mm odpornego na szoki termiczne i na uderzenia min. IK08
- Oprawa o całkowitej klasie szczelności min.IP66
- Oprawa posiada CE oraz certyfikat ogólnodostępny ENEC, który jest także wydawany na terenie Polski i ma do niego dostęp każdy producent, którego produkt spełnia założone kryteria jakościowe, techniczne oraz bezpieczeństwa.

Ze względu na konieczność zrealizowania założeń związanych z oszczędności energii oraz emisji CO₂, jako podstawy dofinansowania inwestor nie dopuszcza zainstalowania opraw o wyższej mocy niż te podane w projekcie.

Ze względów na znaczące planowane redukcje mocy oraz sterowanie nie dopuszcza się opraw **o mocy całkowitej niższej niż 28W** oraz niższych niż 10% mocy całkowitej określonej w projekcie.

Inwestor preferuje wyższe poziomy natężenie realizowane w obliczeniach fotometrycznych niż dodatkowy zysk energetyczny założony dla tej realizacji choćby ze względu na możliwości programowalnej redukcji mocy zgodnie z potrzebami inwestora.

Moc projektowanych opraw ulicznych z uwzględnieniem wszystkich start w układach zasilających :

- Oprawa LED 28W **373 sztuk**
- Oprawa LED 41,4W (41W*) **380 sztuk**
- Oprawa LED 53W **143 sztuk**
- Oprawa LED 62W **19 sztuk**

- Oprawa LED 78W **32 sztuk**
- Oprawa LED 31W (parkowa) **14 sztuk**

** Producent podając moc całkowitą opraw wskazuje bardzo dokładne zmierzone jej wyniki, w projekcie jednak przyjmuję się moc w Watt zaokrągloną do wartości bez przecinka.*

Oprawy dostarczone w mocach zgodnych z powyższym zestawieniem (rozumianych jako maksymalne, dopuszczone, zaokrąglane do wartości bez przecinka), z uwzględnieniem wskazanego zapasu mocy na potrzeby możliwości zmiany nastawień mocy opraw przez inwestora w przyszłości lub okazjonalnie.

System sterowania i zarządzania infrastrukturą oświetleniową LED:

Funkcję systemu zarządzania:

- programowalna redukcja mocy
- możliwość realizowania do 5 poziomów natężenia oświetlenia
- możliwość przeprogramowania ustawień
- programowanie w technice bezprzewodowej (nie są wymagane połączenia przewodowe do zmiany zadanych trybów pracy, okresów i poziomów reedukacji mocy).
- zaprogramowanie autonomicznej redukcji mocy o program redukcji:
 - 100% mocy do godziny 22.30
 - 70% mocy 22.30-00.00
 - 40% mocy 00.00-04.30
 - 70% mocy 04.30-06.00
 - 100% mocy po godzinie 06.00

Łączna ilość opraw LED do zainstalowania: 961 sztuk.

Moce i ilości zostały wskazane. Wskazano także wartość zapasu mocy, dla potrzeb sterowania oprawami przez Gminę Poraj, oraz moc całkowite w której oprawy mają zostać dostarczone i zainstalowane.

Szczegółowe rozmieszczenie opraw LED na terenie Gminy Poraj znajdują się także w **załączniku 1** (rysunki obwodów oświetleniowych).

Oprawy drogowe należy zainstalować na istniejących wysięgnikach zgodnie z rysunkami.

Przyjmuję się wymianę 50szt najbardziej wyeksploatowanych wysięgników na nowe.

Dokładne wskazówki związane z lokalizacją wysięgników do wymiany mają zostać ustalone z Inwestorem na etapie przygotowania harmonogramów a wymienione wysięgniki naniesione na schematy kreskowe dla ich łatwej lokalizacji.

Dopuszcza się zainstalowanie równoważnego sprzętu oświetleniowego przy zrealizowaniu wszystkich wymaganych parametrów technicznych, spełnienie warunków wydanych przez ZE dołączonych do dokumentacji jako załącznik 5, podobnej charakterystyki fotometrycznych oraz zapewnieniu **nie gorszych parametrów oświetlenia**, niż te wskazane w obliczeniach do projektu (załącznik 2), co należy udokumentować kompletem symulacji z programu DIALux przy współczynniku utrzymania 0.80 oraz geometrii instalacji oświetleniowej identycznej jak ta użyta w pierwotnym projekcie załączonym do dokumentacji. Pliki fotometryczne proponowanych opraw LED powinny być dostępne na oficjalnej stronie producenta w celu możliwości zweryfikowania obliczeń, oraz dostarczone w wersji elektronicznej wraz z wymaganą dokumentacją.

Obliczenia należy dostarczyć w wersji PDF oraz na życzenie zamawiającego w wersji **pliku źródłowego ogólnodostępnego programu Dialux** (plik roboczy, edytowalny do programu Dialux) dla sprawdzenia poprawności obliczeń oraz analizy wszystkich założonych ustawień w programie podczas realizowania obliczeń.

Należy również dołączyć **oryginalne karty katalogowe potwierdzenie spełnienia wszystkich** wymogów technicznych opisanych w dokumentacji sygnowane pieczęcią oraz podpisem producenta lub dystrybutora sprzętu wraz z datą sygnowania, nie starsza niż 30 dni, deklarację CE oraz wymagane certyfikaty dla opraw zamiennych. Wymaga się aby całkowite moce opraw nie były większe niż te użyte w projekcie.

Ze względu na planowane redukcje mocy oczekuje się opraw realizujących **wyniki równoważne co oznacza nie gorsze wyniki fotometryczne dołączone do projektu.**

W wybranych lokalizacjach na życzenie inwestora zaprojektowano oprawy przekraczające minimalne wymagania normy **PN-EN 13201- 1** uwzględniające uwarunkowania społeczne.

Norma ta wskazuje minimalne, a nie obligatoryjne oczekiwane wyniki dla danej klasy oświetleniowej.

Zamawiający więc jako produkt równoważny rozumie oprawy gwarantujące nie gorsze lub lepsze wyniki oświetleniowe o mocy nie przekraczającej tej wskazanej w projekcie i spełniające wszystkie kryteria techniczne.

Należy przedłożyć także uzupełnioną tabelę równoważności (załącznik 4)

OPIS ZASILANIA SIECI OŚWIETLENIOWEJ

Zasilanie oświetlenia planuję się wykonać poprzez podłączenie do istniejących obwodów oświetlenia sieci elektroenergetycznej na terenie Gminy Poraj.

Oprawy oświetleniowe na każdym słupie zasilić przewodami YDY 2x1,5mm² 0,6/1 kV. Dla sieci napowietrznej przewidzieć 3 m przewodów dla każdego słupa, dla sieci kablowej - 10 m przewodów dla każdego słupa.

Jako zabezpieczenie słupowe zastosować:

- a) dla linii napowietrznej nie izolowanej złącze np. BZO-01 z wkładką topikową gL/gG 6A z zaciskami AL/Cu typu np. SL 2.11;
- b) dla linii napowietrznej izolowanej złącze np. SV 29.25 z wkładką topikową gL/gG 6A z zaciskami AL/Cu typu np. SLIP 22.12;
- c) dla linii kablowej złącze bezpiecznikowe np. typu IZK z wkładką topikową gL/gG 6A .

8. OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

Dla klas oświetleniowych ulic i dróg, określonych na podstawie normy PN_EN 13201:2007 zostały przygotowane obliczanie w programie do symulacji DIALux dla przykładowych opraw oświetleniowych LED, a wyniki zostały załączone w załączniku 2. Potwierdzając, iż norma zostanie zrealizowana.

Do obliczeń przyjętą uśrednione wartości odcinków pomiędzy słupami.

9. ZABEZPIECZENIA I SKUTECZNOŚĆ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Jak informują producenci opraw LED, mogą wystąpić znaczne prądy rozruchowe, które należy przewidzieć przy doborze zabezpieczeń obwodów oświetleniowych. Dla wszystkich obwodów dobrano zabezpieczenie D25A. Obwody zasilane siecią napowietrzną przewodem ALYd 2x25mm². Obwody linii kablowej zasilane kablem YAKY 4x2,5mm².

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciw porażeniami, a protokół przekazać inwestorowi.

10. SCHEMATY OBWODÓW I SZAFEK

Schematy obwodów i szafek z wskazaniem mocy opraw do zainstalowanie oraz ich dokładnej lokalizacji znajdują się w załączniku 1, gdzie znajdują się rysunki z rozkładem sieci i każdego punktu zasilania i sterowania.

11. OZNAKOWANIE

W trakcie prac należy nanieść ponownie właściwe, czytelne oznakowanie na słupach, na których będą wymieniane lub montowane oprawy na LED, oraz właściwie nanieść oznakowanie obwodów w szafka SOU. Prace te należy wykonać po konsultacji z ZE oraz zgodnie z zaleceniami wydanymi przez ZE.

12. PODSTAWOWY ZAKRES PRAC

W ramach niniejszego opracowania projektowego przewidziane są następujące roboty budowlane:

1. Demontaż 961 opraw oświetleniowych, przewodów zasilających oprawy, zabezpieczeń słupowych oraz wysięgników;
2. Demontaż 50 wyeksploatowanych wysięgników;
3. Montaż 961 opraw oświetleniowych LED uzbrojonych w sterowniki indywidualne DALI;
4. Montaż 50 nowych wysięgników ocynkowanych 1,5metra, 15*, fi 60mm.
5. Zainstalowanie przewodów zasilających nowe oprawy oświetleniowe wraz z zabezpieczeniami i nowymi zaciskami odpowiednio dla rodzaju sieci
6. Wykonanie pomiarów odbiorczych (rezystancji izolacji oraz ochrony przeciwporażeniowej);
7. Wykonanie pomiarów oświetleniowych dla wybranych przez Inwestora odcinków dróg.
8. Wykonanie dokumentacji powykonawczej.

13. UWAGI KOŃCOWE ZWIĄZANE Z WYKONANIEM PRAC

Roboty budowlane związane z zakresem określonym niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Prace na sieciach istniejących wykonywać pod stałym nadzorem przedstawiciela gestora sieci elektroenergetycznej, po uprzednim zgłoszeniu gotowości do tych prac. Należy w sposób właściwy zabezpieczyć i oznakować teren prowadzonych robót.

Po zakończeniu robót, Wykonawca jest zobowiązany do wykonania następujących prac:

- wykonać pomiary rezystancji uziemienia i izolacji przewodów i kabli,
- wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- wykonanie pomiarów oświetleniowych dla wybranych przez Inwestora odcinków

dróg

- sporządzić protokoły z powyższych pomiarów.

Teren budowy po zakończeniu robót należy uporządkować oraz przekazać protokolarnie

Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego oświadczam, że dokumentacja projektowa

„Modernizacji oświetlenia drogowego na terenie Gminy Poraj”

została opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

CZĘSTOCHOWA, dnia 24.08.2018 r.